Shrimp of the Estuary and Gulf of St. Lawrence in 2003

Background

Shrimp are fished commercially from spring to fall in four fishing areas. The resource is assessed each year to determine whether changes that have occurred in the stock status necessitate adjustments to the conservation approach and management plan.

A number of peculiarities of shrimp biology influence the fishery, fishery management and resource conservation.

Shrimp change sex in the course of their life cycle, achieving male sexual maturity at about two and a half, then becoming female between four and five years old. The females, which carry their eggs beneath the abdomen, are thus among the largest specimens in commercial catches; the males are smaller because they are younger. Mating takes place in the fall and the females carry their eggs for eight months, from September until April. The larvae are pelagic when they hatch in spring but settle on the bottom in late summer. Shrimp migrations are associated with breeding (the berried females migrate to shallower water in winter) and feeding (at night, they leave the ocean floor to feed on small planktonic organisms). Generally speaking, shrimp are found throughout the Estuary and in the northern Gulf of St. Lawrence at depths of 150 to 350 m.

Figure 1. Shrimp fishing areas in the Gulf of St. Lawrence : area 12 – Estuary, area 10 - Sept-Îles, area 9 – Anticosti, area 8 – Esquiman.

Summary

- Gulf shrimp landings decreased in 2003 relative to 2002, going from about 28,600 tons to 27,000 tons. The decrease in landings is due to the 20% decrease in TAC in the Esquiman area. The TACs remained unchanged in the Estuary, Sept-Îles and Anticosti areas.
- In 2003, the catch per unit of effort of the commercial fishery was higher than the 1990-1999 mean in the four areas. The fishing effort decreased and the 1997 and 1999 year classes dominated the commercial catches. The number of shrimp per kilogram (kg) decreased because of the higher proportion of females and the larger size of males in the catches. However, the number per kg was still higher than the 1990-1999 mean in the Estuary and Esquiman areas. The mean size of spawning females was still low in 2003.
- The research survey indices were very high in 2003, well above the 1990-1999

105-00678/

mean. The males of the 1999 year class and the females of the 1997 year class dominated the survey catches. The mean size of females was still below the 1990-1999 mean. Since the indices of all components of the stocks (juveniles, males and females) increased simultaneously in the 2003 survey, it is possible that external factors positively affected the indices.

- The exploitation rate index decreased noticeably in 2003 in all areas, reaching values lower than the 1990-1999 mean. This decrease is due to both the decrease in the number of shrimp harvested by the fishery and the increase in the survey abundance indices.
- In 2004, the fishery will be sustained by the females of the abundant 1997 year class and, to a lesser extent, by those of the 1998 year class. Moreover, the 1999 year class (very abundant in 2003) should recruit to the female component in 2004. The contribution of the 2000 and 2001 year classes is uncertain for 2004 as they do not seem to be as abundant as the 1997 and 1999 year classes were at the same age. The mean size of spawning females is not likely to increase significantly in 2004.
- Projections made for 2004 indicate that the abundance and biomass available to the fishery as well as the fishing success should be higher than what they have been since 2001. This positive change in the stock status justifies an adjustment of the TACs in order to take advantage of the high abundance of the 1997 and 1999 year classes, which will sustain the fishery in 2004 and 2005.
- The possible yield for 2004 is estimated for each fishing area. It corresponds to the 2003 yield adjusted by the increase observed between 2001 and 2003 in the fishery and survey indices. As the indices can be expressed in number and weight, two values are possible to estimate the 2004 yield and therefore, the TAC. Thus, the 2004 TAC could be set between 830 and 975 tons for the Estuary area, between 14,255 and 15,305 tons for Sept-Îles, between 9,285 and 10,025 tons for Anticosti and between 7,925 and 8,335 tons for Esquiman.
- These TACs represent different increases for the fishing areas. However, they should generate exploitation rates similar to those observed in 2003 for each area. The use of an approach that takes into account the particularities of each stock/fishery complex allows the resilience of each stock to be considered, thus equilibrating the yield with respect to the abundance and the size of shrimp available to the fishery.

Description of Fishery

The northern shrimp fishery began in the Gulf of St. Lawrence in 1965. Most of the fishing is done by three fleets of trawlers (Quebec, New Brunswick and Newfoundland) in four areas: Sept-Îles (Area 10), Anticosti (Area 9), Esquiman (Area 8) and Estuary (Area 12) (Figure 1).

Shrimp fishing is controlled by a number of management measures, including total allowable catches (TAC) in the four areas. In 2002, there were 112 permanent shrimp licences. In addition, since 1997, temporary allocations have been granted to shrimpers without permanent licences. Other management tools include a minimum mesh size (40 mm) and, since 1993, the compulsory use of the Nordmore grate, which reduces groundfish by-catches significantly. The shrimp fishery runs from April 1 to December 31.

Landings of northern shrimp in the Estuary and Gulf of St. Lawrence have risen gradually since the fishery began. Landings rose from approximately 1,000 tons to 7,500 tons between the early and late

1970s, reached nearly 15,000 tons by the late 1980s, and were over 23,000 tons by the late 1990s. The TACs were increased for the last time in 2001 in the four fishing areas and the landings reached more than 28,600 tons in 2002 (Table 1). The TAC for the Esquiman area was reduced by 20% in 2003. Preliminary statistics indicate that the Gulf landings reached 27,000 tons in 2003 and that the TACs were reached in all areas.

Conservation Approach

TAC-based management limits fishing so as to protect the reproductive potential of the population. Limiting the catch ensures that a certain proportion of shrimp will not be harvested and will thus remain available for spawning. However minimum biomass or maximum fishing that could endanger the stock are not known, nor is the optimum fishing level that would allow precise targets to be set.

Resource Assessment

Stock status was determined by examining a number of indicators from the commercial fishery and research surveys. These indicators are based on fishing success, stock abundance and resource productivity.

To assess stock status in 2003, we compared each indicator to the mean value for 1990-1999 period (the 1995-1999 period was used for the indicators associated to the commercial catch in the Estuary area). Indicators were assessed and given one of three ratings:

> Positive (P) : The value of the indicator differs from the mean, with a positive result for resource status (for example, biomass above mean or mortality below mean).
>
> Neutral (=) : The value of the indicator is similar to the mean.
>
> Negative (N) : The value of the indicator differs from the mean, with a negative result for resource status.

The limits of the neutral category are defined by confidence intervals (95%) around the mean. The indicators are different from the mean when their annual value is above or below the upper or lower limit of the confidence interval. An interval equals to 20% of the mean was used to determine the neutral category for the exploitation rate index.

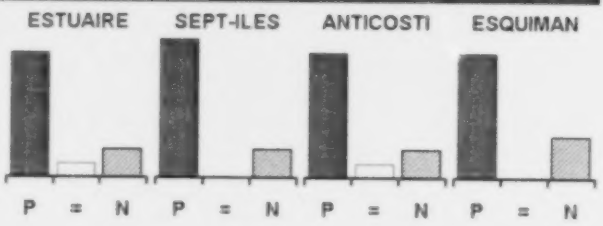
Table 1. Landings and total allowable catch (TAC) in tons by fishing area and by year. The 2003 data are preliminary.

Year	Estuaire		Sept-Iles		Anticosti		Esquiman		Gulf
	Landing	*TAC*	Landing	*TAC*	Landing	*TAC*	Landing	*TAC*	Landing
1990	507	*500*	6839	*6400*	4723	*4200*	3303	*4700*	15372
1991	505	*500*	6411	*6400*	4590	*5000*	4773	*4700*	16279
1992	489	*500*	4957	*6400*	4162	*5000*	3149	*4700*	12757
1993	496	*500*	5485	*6400*	4791	*5000*	4683	*4700*	15455
1994	502	*500*	6165	*6400*	4854	*5000*	4689	*4700*	16210
1995	486	*500*	6386	*6400*	4962	*5000*	4800	*4700*	16634
1996	505	*500*	7014	*7040*	5469	*5500*	5123	*5170*	18111
1997	549	*550*	7737	*7744*	6058	*6050*	5957	*5687*	20301
1998	634	*633*	8981	*8966*	6932	*7004*	6554	*6584*	23101
1999	634	*633*	9058	*8966*	6884	*7004*	6603	*6584*	23179
2000	725	*709*	9907	*10042*	7760	*7844*	7184	*7374*	25576
2001	812	*786*	10687	*11136*	5294	*8700*	7581	*8178*	24374
2002	784	*786*	11270	*11136*	8470	*8700*	8090	*8178*	28614
2003	780	*786*	11099	*11136*	8596	*8700*	6586	*6541*	27061

Table 2. Indicators used to evaluate resource status in the four fishing areas in 2003. The indicators are evaluated based on the 1990-1999 mean (P : positive impact; = : neutral impact; N : negative impact).

2003	ESTUAIRE	SEPT-ILES	ANTICOSTI	ESQUIMAN
FISHERY INDICATORS				
Effort	P	P	P	P
Catch per unit of effort	P	P	P	P
Male number per unit of effort	P	P	P	P
Female number per unit of effort	P	P	P	P
Number of shrimp per kg	N	P	=	N
Size of recruits (females)	N	N	N	N
SURVEY INDICATORS				
Minimum trawlable biomass	P	P	P	P
Number of males	P	P	P	P
Number of females	P	P	P	P
Size of females	=	N	N	N
Pre-recruit abundance	P	P	P	P
EXPLOITATION RATE INDICATOR				
Fishery / Survey (numbers)	P	P	P	P

SUMMARY
(number of indicators by impact ratings)



Data Used

Commercial fishery statistics (shrimper catch and effort) are used to estimate nominal fishing effort and to calculate catches per unit of effort (CPUEs) and numbers per unit of effort (NPUEs). The data are standardized to take into account changes in fishery capacity and seasonal fishing patterns. The commercial catch samples allow the identification of the year classes as well as the estimate of the number of shrimp harvested which is used to calculate the number of shrimp per kg. The mean size of primiparous females caught in the spring (April and May) provides an indication of the size of females that changed sex and that will lay eggs the following fall.

A research survey has been conducted in the Estuary and Gulf of St. Lawrence in August or September each year since 1990. The survey uses a stratified random design and is conducted from the department vessel *C.C.G.S. Alfred Needler*, equipped with a shrimp trawl. The survey catch data have been adjusted to take into account the fact that shrimp catchability varies between day and night. Minimum trawlable biomass indices are then calculated using a geostatistical method. Shrimp abundance (in number) is estimated using survey stations conducted in the daytime only. The survey catch samples allow the identification of shrimp year classes. The mean lengths of females provide an indication of the size of the reproductive females that will carry eggs for all winter. The abundance of the three-year-old male

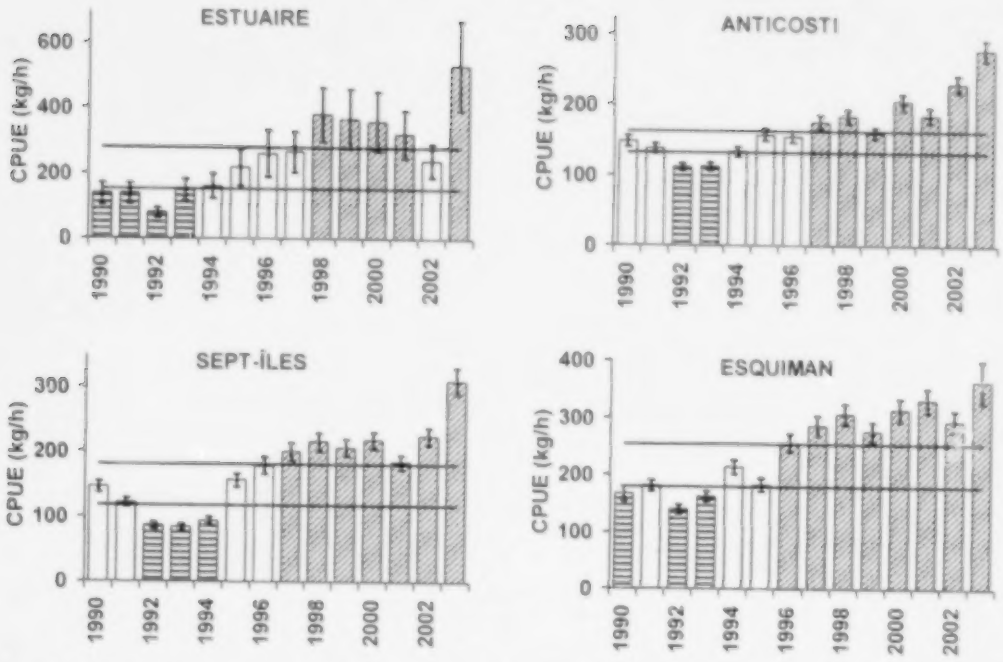


Figure 2. Standardized catch per unit of effort (CPUE) by fishing area and by year since 1990. The higher and lower limits of the confidence interval (95%) for the 1990-1999 mean are represented by solid lines.

pre-recruits (CL > 18 mm for the Estuary, Sept-Îles and Anticosti areas, CL > 17 mm for the Esquiman area) provides an indication of the recruitment to the female component in the short term (1 or 2 years).

An exploitation rate index is obtained by dividing commercial catches (in number) by the abundance index derived from the research surveys. This method cannot be used to estimate the absolute exploitation rate or to relate it to target exploitation rates, but the exploitation rate index does make it possible to track relative changes in the exploitation rate over the years.

Resource Status

Most of the resource status indicators were negative during the first half of the 1990s. But thereafter, several year-classes with higher than average abundance were recruited, causing the productivity to increase, with the result that most of the resource status indicators were positive during the second half of the 1990s.

As of 2001, changes in the resource status have been noticeable and the proportion of negative indicators has increased. Most of negative indicators were linked to the size of shrimps available to the fishery. In 2003, all the indicators of abundance and of biomass of shrimps available to the fishery as well as the indicator of success of the fishery were positive (Table 2). However, the indicators of size of females available for reproduction and to the fishery remained negative.

In 2003, catches per unit of effort recorded for commercial fishery were higher than the 1990-1999 mean in the four areas (Figure 2). The fishing effort decreased below the mean, while numbers per unit of effort for

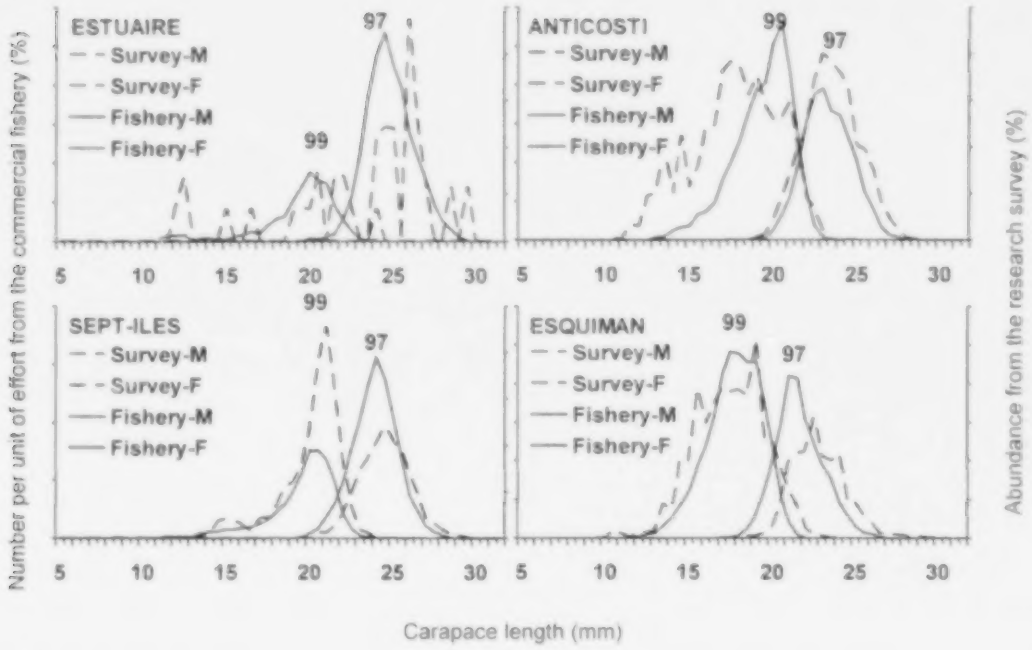


Figure 3. Distribution of the carapace length frequencies of males (M) and females (F) from commercial fishery and research survey samples, by fishing area, in 2003. Year-classes of 1999 and 1997 are identified.

males and females were higher than the mean. The 1997 and 1999 year-classes were predominant in commercial catches (Figure 3). The number of shrimps per kg fell due to the greater proportion of females and the greater size of males in commercial catches. However, the numbers per kg was still higher than the mean in the Estuary and Esquiman areas. The mean size of recruited females remained low in all the areas in 2003 (Figure 4).

In 2003, the minimum trawlable biomass index from research survey was above the 1990-1999 mean in the four areas (Figure 5). Male and female abundance was higher than the mean, whereas the 1997 and 1999 year-classes were predominant in survey catches (Figure 3). However, the mean size of females was always lower than the mean (Figure 6). The abundance of pre-recruits was higher than the mean in all the areas.

The index of exploitation rate significantly decreased in 2003 in all the areas to reach values below the 1990-1999 mean (Figure 7). This reduction is due to both the decrease in the number of shrimp harvested and the increase in the abundance index from survey.

The recruitment of the very abundant year-classes of 1997 and 1999 is responsible for the increases in the abundance indices that have been observed since 2001. Spawning females of the 1997 year-class as well as males of the 1999 year-class (that reached, in 2003, the size preceding sex change) contributed to the success of the fishery in 2003. The projections made for 2004 indicate that the abundance and biomass of shrimp available to the fishery as well as the success of the fishery should be higher than in 2001.

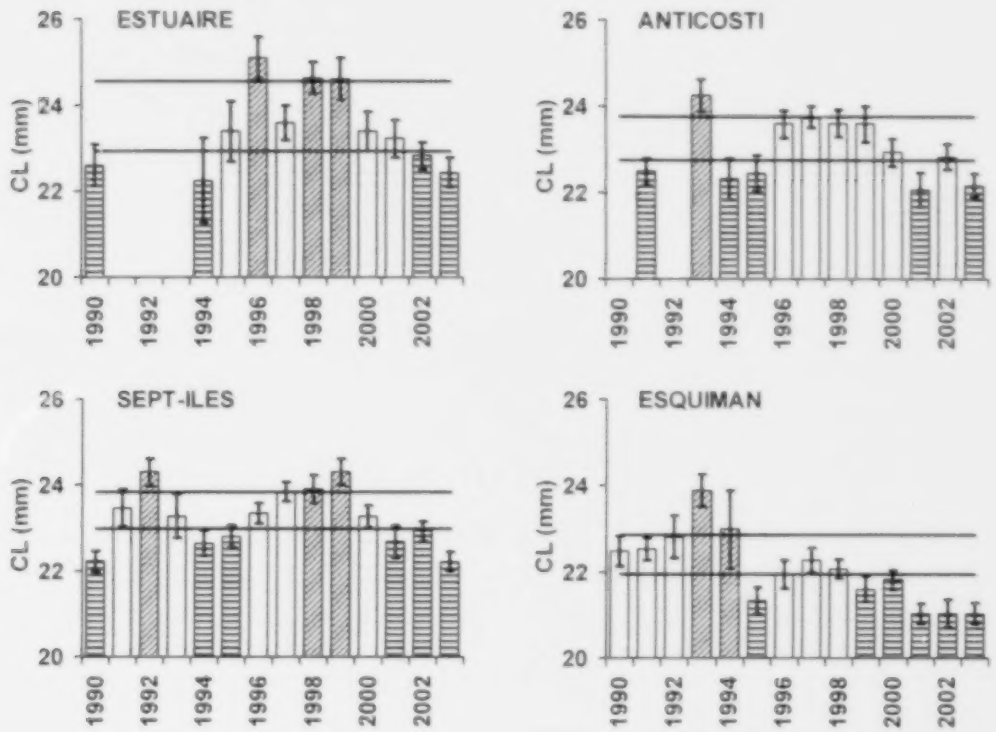


Figure 4. Mean carapace length (CL) of females recruits (primiparous in the spring) by fishing area and year since 1990. The higher and lower limits of the confidence interval (95%) of the 1990-1999 mean are represented by solid lines.

Outlook

In the spring of 2004, the fishery will focus on egg-bearing females of the 1997 year-class. These females, that will be at their second production of larvae, played a role in the excellent catch rates observed in the spring of 2003. The good catch rates recorded later in the fall of the same year suggested that their abundance remained high, and that they should contribute to maintain high catch rates throughout the spring of 2004. However, it is probable that they could not maintain such a significant contribution to the fishery beyond 2004.

Shrimp from the 1999 year-class will be primiparous females (without eggs) in the spring and summer of 2004. They will lay eggs for the first time in the fall of 2004, and should generate very good catch rates in the spring of 2005 as egg-bearing females. They should still support the fishery in 2006, year during which their second production of larvae will occur.

The catches of 2004 and 2005 will be supplemented by the contribution of the multiparous females of the 1998 year-class, whose abundance seems to be low. The catches of males in 2004 and 2005 will be made of the 2000 and 2001 year-classes. Their abundances do not seem as strong as those of the 1997 and 1999 year-classes at the same age. Their contribution to the female group in 2005 (for the 2000 year-class) is difficult to predict.

These positive changes in stock status justify an adjustment of TACs in order to benefit from the abundance of the 1997 and

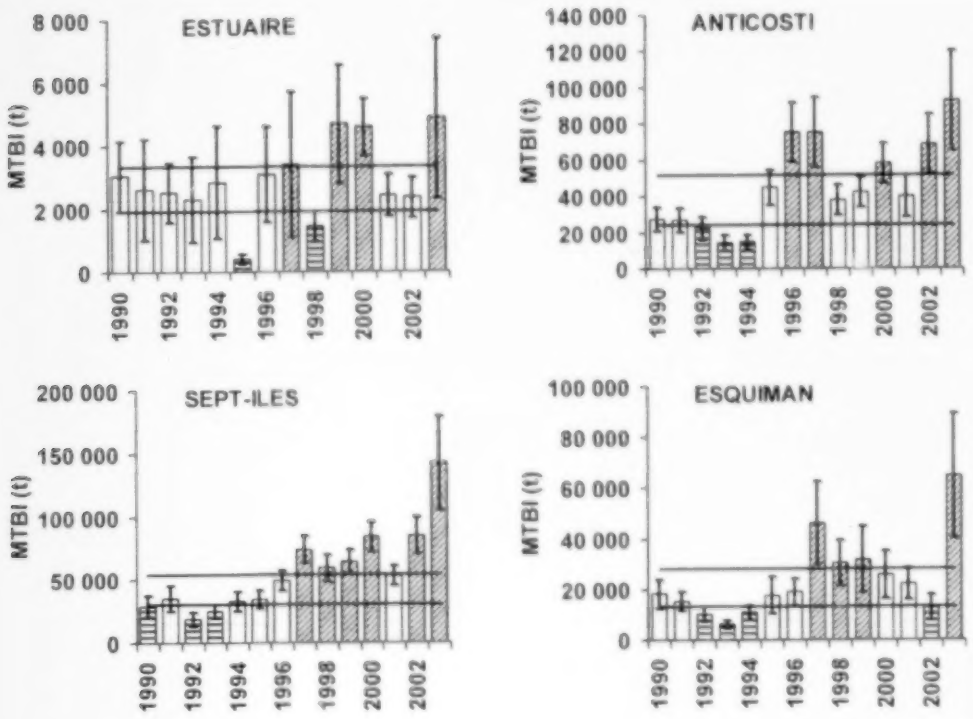


Figure 5. Minimum trawlable biomass index (MTBI) by fishing area and year since 1990. The higher and lower limits of the confidence interval (95%) of the 1990-1999 mean are represented by solid lines.

1999 year-classes, which will support the fishery in 2004 and 2005.

TAC adjustments must take account of the rate of increase in the abundance of each stock. The survey and fishery results indicate that the increase in the abundance between 2001 and 2003 was stronger in the area of Sept-Îles than in the other areas. In addition, the adjustments must consider that the size of the females targeted by the fishery has been decreasing since 1998, which caused an increase in the number of shrimp harvested per kg between 1998 and 2002 in all the areas. In addition, as females are generally smaller towards the east of the Gulf, the number of shrimps harvested per kg significantly increases towards the east. For example, in 2002 and 2003, the mean number of shrimp per kg was 132 for the Estuary area, 144 for Sept-Îles, 169 for Anticosti, and 213 for Esquiman. For the same unit of TAC, the number of shrimp harvested is higher in 2002 than in 1998, and is 61% higher in the Esquiman area, compared to the Estuary.

The TAC reduction for the Esquiman area in 2003 aimed to significantly reduce the exploitation rate, whose index has been increasing since 1997. The situation was alarming at the end of the 2002 fishery season, whereas the number of shrimp harvested by the fishery in the Esquiman area was nearly the same as in the Sept-Îles area, for a 25% lower TAC and a stock of size much more smaller both in terms of abundance and of surface. The number of shrimp harvested by the fishery actually decreased in 2003 with the TAC reduction. This specific action made it possible to significantly reduce the exploitation rate index to a level where any additional action would not be necessary, particularly

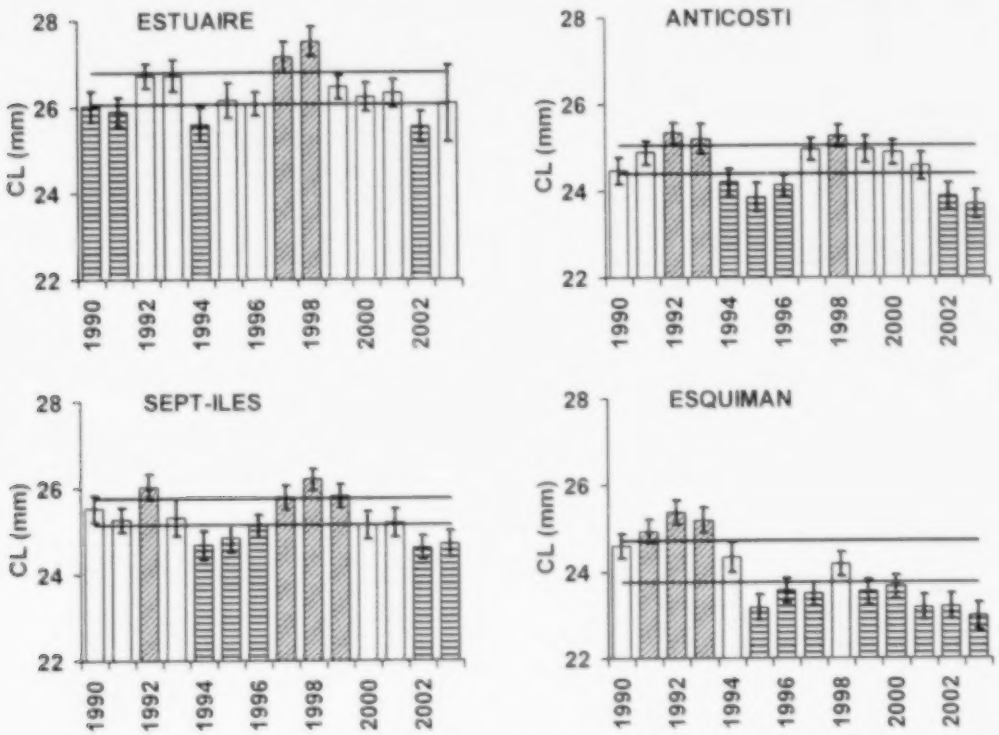


Figure 6. Mean carapace length (CL) of females from the survey, by fishing area and year, since 1990. The higher and lower limits of the confidence interval (95%) of the 1990-1999 mean are represented by solid lines.

because the abundance and biomass of shrimps available to the fishery should be high in 2004.

It is preferable that TAC adjustments for 2004 do not generate exploitation rates higher than those recorded in 2003. Indeed, it is possible that the general reduction in the size of females observed since the beginning of the fishery in the 1970s and 1980s be the consequence of an exploitation mainly focused on large size females. Although the total mortality decreased between the middle of the 1980s and 1990s, the contribution of fishing mortality would have increased by approximately 33%. The main predators of the 1980s (redfish and cod) were replaced by Greenland halibut in the 1990s. It is possible however that predation mortality will increase throughout the 2000s as a consequence of the increase in Greenland halibut stock in the Gulf of St. Lawrence.

The fishery and survey indices are coherent and show an increase in the abundance of shrimp available to the fishery between 2001 and 2003. The regressions between the biomass or the abundance of shrimp of the size targeted by the fishery (> 22 or 21 mm) and the catch rates of the fishery (expressed as numbers or weights) for the same year are all positive (Figure 8). These relations were used to estimate the possible harvest levels for 2004 in each fishery area. The 2004 harvest corresponds to the 2003 harvest, which is adjusted by the factor corresponding to the mean increase estimated between 2001-2002 and between 2002-2003, based on the regressions

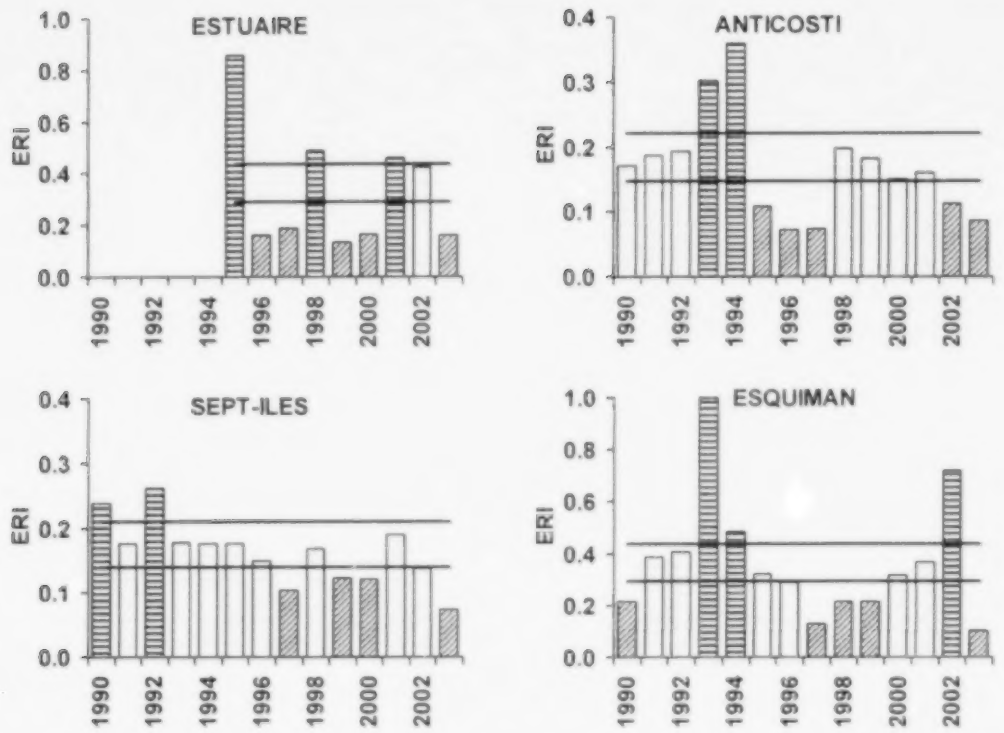


Figure 7. Exploitation rate index (ERI), by fishing area and year, since 1990. The higher and lower limits of the interval situated at 20% on either side of the 1990-1999 mean are represented by solid lines.

between the fishery and survey indices. The mean factors applied to increase the 2003 harvest values are:

	EST.	S.-Î.	ANT.	ESQ.
Weight	1.25	1.38	1.17	1.27
Number	1.16	1.37	1.15	1.25

As the indices are expressed as numbers or weights, two values are possible to estimate the 2004 harvest. The conversion into a weight value of the 2004 harvest, estimated from the relationships in numbers, was based on the mean number of shrimp per kg recorded in 2002 and 2003.

Thus, the 2004 TAC could range between 830 tons and 975 tons for the Estuary area, between 14,255 tons and 15,305 tons for Sept-Îles, between 9,285 tons and 10,025 tons for Anticosti, and between 7,925 tons and 8,335 tons for Esquiman. These values can be regarded as minimum and maximum values that should not generate any change in the exploitation rate for 2004.

In the past, the increases in TAC were identical in percentage in the four areas. The size of shrimps available to the fishery and the biomass specific rates of increase for each area were not considered. The application of a single percentage to increase the TACs in all the areas had as a consequence that the Estuary and Esquiman areas were subjected to a relatively higher exploitation than central areas. This approach led to the alarming situation that prevailed in the Esquiman

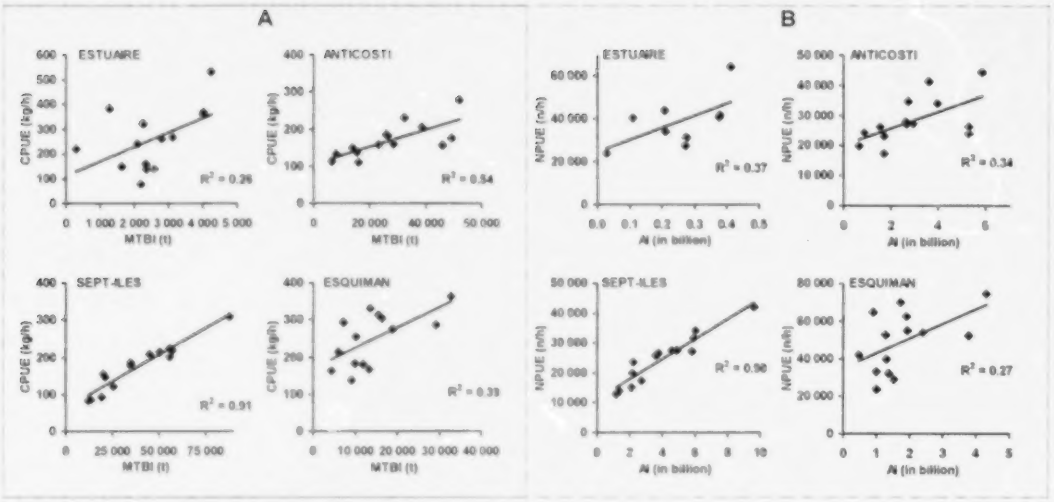


Figure 8. A: Relationship between the minimum trawlable biomass index (MTBI) of shrimp of the size targeted by the fishery and the standardized catch per unit of effort (CPUE) of the same year, by fishing area. B: Relationship between the abundance index (AI) of shrimp of the size targeted by the fishery and the standardized number per unit of effort (NPUE) of the same year, by fishing area.

area in 2002, and that required the implementation of a significant TAC reduction in 2003. The approach based on local differences breaks the synchronism that characterized the management of the stocks of the Gulf until 2002, but further balances the exploitation according to the abundance of the stocks and the size of shrimps available to the fishery. It was mentioned in the stock status report of 2003 that the four stocks had shown very similar trends between the beginning and the end of 1990s, but that the resilience of the stocks to exploitation could be different from an area to another.

Sources of uncertainty

The variance associated with the 2003 biomass estimates is higher than in the past. Moreover, it is possible that environmental factors could have had an impact on the availability to the trawl of shrimp of all the sizes, which could explain the increase in their catchability observed in 2003. The review of the environmental conditions that prevailed in the Gulf in 2003 indicates that the mean thickness of the cold intermediate layer (CIL) increased by 35 meters, and its volume by 40%, compared to 2002. The minimal temperature of the CIL decreased by 0.6°C, and its salinity increased approximately by 0.4. This significant change could have reduced the vertical migration range of shrimp and made them more accessible to bottom trawls.

The relationships between the survey and fishery indices used to estimate the 2004 harvest levels are all positive, but are not significant to the same degree. Thus, the relationship observed for the Sept-Îles area are strongly significant (r^2=0.9, p=0.0001), whereas those for the Anticosti and Esquiman areas are poorly significant ($0.5>r^2>0.3$, p=0.05). And those for the Estuary area are not significant (p=0.08). On the one hand, these results reflect the higher inter- and intra-annual variability observed in the survey for the Estuary, Anticosti and Esquiman areas. On the other hand, the regressions are affected by the

relationship between the fishery spatial coverage and the shrimp distribution also observed in the survey. In fact, the fishery in the Sept-Îles area covers the main part of the stock distribution, whereas the fishery in the Estuary and Esquiman areas only partially covers shrimp distribution.

For more information:

Contact : Louise Savard
Maurice Lamontagne Institute
850, route de la Mer
P.O. Box 1000
Mont-Joli, Québec
G5H 3Z4
Tel.: (418) 775-0621
Fax: (418) 775-0740
Email: savardl@dfo-mpo.gc.ca

References

DFO, 2003. Shrimp of the Estuary and Gulf of St. Lawrence in 2002. DFO Science, Stock Status Report 2003/014.

Savard L., H. Bouchard, and H. Bourdages. 2004. Évaluation des stocks de crevette (*Pandalus borealis*) de l'Estuaire et du golfe du Saint-Laurent en 2003. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2004/in preparation.

Gilbert, D., P.S. Galbraith, C. Lafleur and B. Pettigrew. 2004. Physical Oceanographic Conditions in the Gulf of St. Lawrence in 2003. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2004/in preparation.

This report is available from the:

Regional Science Advisory Bureau
Quebec Region
Fisheries and Oceans Canada
Maurice Lamontagne Institute
P.O. Box 1000, Mont-Joli
Quebec, Canada
G5H 3Z4

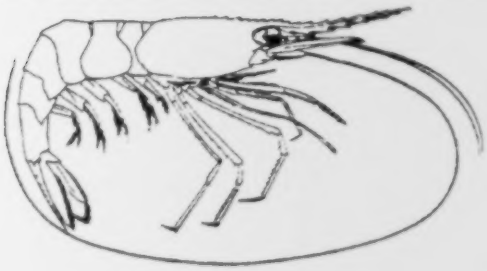
Phone Number : 418-775-0766
Fax Number : 418-775-0542
E-Mail address : Bras@dfo-mpo.gc.ca
Internet address: www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1480-4913 (Printed)
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2004

La version française est disponible à l'adresse ci-dessus.

Correct citation for this publication:

DFO, 2004. Shrimp of the Estuary and Gulf of St. Lawrence in 2003. DFO Science, Stock Assess. Sec., Stock Status Report 2004/009.



La crevette de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent en 2003

Renseignements de base

La crevette est exploitée commercialement du printemps à l'automne dans quatre zones de pêche. L'évaluation de la ressource est effectuée chaque année de façon à déterminer si les changements survenus dans l'état de la ressource justifient des ajustements à l'approche de conservation et au plan de gestion.

La biologie de la crevette comporte des particularités qui influencent la façon d'exploiter la ressource, la gestion de la pêche et la conservation des stocks.

La crevette change de sexe au cours de sa vie: elle atteint la maturité sexuelle mâle vers l'âge de deux ans et demi puis, entre l'âge de quatre et cinq ans, elle change de sexe et devient femelle. Les femelles qui portent des œufs sous l'abdomen sont donc parmi les plus grosses crevettes des prises commerciales; les mâles sont plus petits puisqu'ils sont plus jeunes. L'accouplement a lieu à l'automne et les femelles portent leurs œufs pendant huit mois, de septembre à avril. Les larves qui naissent au printemps sont pélagiques et s'établissent au fond à la fin de l'été. Les migrations qu'effectuent les crevettes au cours de leur vie sont reliées à la reproduction (les femelles oeuvées migrent en eau moins profonde durant l'hiver) et à l'alimentation (la nuit, elles quittent le fond pour se nourrir des petits organismes du plancton). D'une façon générale, la crevette est présente partout dans l'estuaire et dans le nord du golfe du Saint-Laurent à des profondeurs variant de 150 à 350 mètres.

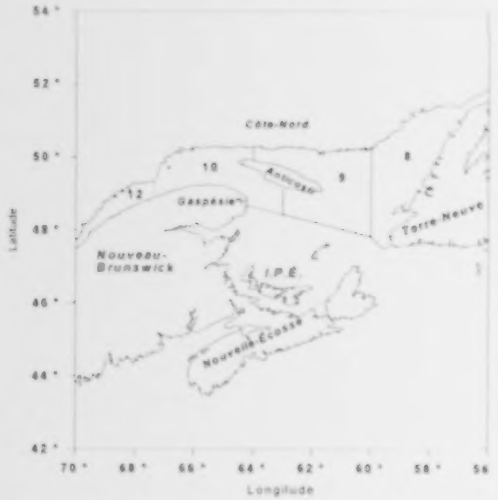


Figure 1. Zones de pêche à la crevette dans le golfe du Saint-Laurent : zone 12 - Estuaire, zone 10 – Sept-Îles, zone 9 - Anticosti, zone 8 – Esquiman.

Sommaire

- Les débarquements de crevette du Golfe ont diminué en 2003 relativement à 2002 passant d'environ 28 600 tonnes à 27 000 tonnes. La diminution des débarquements est due à la baisse du TAC de 20 % dans la zone d'Esquiman. Les TAC sont demeurés inchangés dans les zones de l'Estuaire, Sept-Îles et Anticosti.
- En 2003, la prise par unité d'effort de la pêche commerciale était plus élevée que la moyenne des années 1990-1999 dans les quatre zones. L'effort de pêche a diminué et les classes d'âge de 1997 et 1999 dominaient les prises commerciales. Le nombre de crevettes par kilogramme (kg) a diminué en raison de la proportion plus importante des femelles et de la taille plus élevée des mâles dans les prises. Cependant, le nombre par kg était toujours plus élevé que la moyenne des années 1990-1999 dans les zones de l'Estuaire et

d'Esquiman. La taille moyenne des femelles reproductrices était toujours faible en 2003.

- Les indices du relevé de recherche étaient très élevés en 2003, bien au-dessus de la moyenne des années 1990-1999. Les mâles de la classe d'âge de 1999 et les femelles de la classe d'âge de 1997 dominaient les prises du relevé. La taille moyenne des femelles était toujours inférieure à la moyenne des années 1990-1999. Comme les indices de toutes les composantes des stocks (juvéniles, mâles et femelles) ont augmenté simultanément dans le relevé de 2003, il est possible que des facteurs externes aient affecté la capturabilité à la hausse.
- L'indice du taux d'exploitation a diminué sensiblement en 2003 dans toutes les zones pour atteindre des valeurs sous la moyenne des années 1990-1999. Cette diminution est due à la fois à la diminution du nombre de crevettes récoltées par la pêche et à l'augmentation des indices d'abondance du relevé.
- La pêche de 2004 sera supportée par les femelles de la classe d'âge abondante de 1997 et dans une moindre mesure, par celles de la classe d'âge de 1998. De plus, la classe d'âge de 1999 (très abondante en 2003) devrait recruter à la composante femelle en 2004. La contribution des classes d'âge de 2000 et 2001 est incertaine pour 2004 car elles ne semblent pas aussi abondantes que celles de 1997 et 1999 au même âge. La taille moyenne des femelles reproductrices n'est pas susceptible d'augmenter sensiblement en 2004.
- Les projections faites pour 2004 indiquent que l'abondance et la biomasse disponibles à la pêche ainsi que le succès de pêche devraient être supérieurs à ce qu'ils étaient depuis 2001. Ce changement positif dans l'état des stocks justifie un ajustement des TAC de façon à pouvoir profiter de la forte abondance des classes d'âge de 1997 et 1999 qui supporteront la pêche en 2004 et 2005.
- La récolte possible pour 2004 est estimée pour chaque zone de pêche. Elle correspond à la récolte de 2003 ajustée par la hausse observée entre 2001 et 2003 dans les indices de la pêche et du relevé. Comme les indices peuvent être exprimés en nombre et en poids, deux valeurs sont possibles pour estimer la récolte de 2004 et donc, le TAC. Ainsi, le TAC de 2004 pourrait se situer entre 830 et 975 tonnes pour la zone de l'Estuaire, entre 14 255 et 15 305 tonnes pour Sept-Îles, entre 9 285 et 10 025 tonnes pour Anticosti, et entre 7 925 et 8 335 tonnes pour Esquiman.
- Ces TAC représentent des augmentations différentes pour les zones de pêche. Cependant, ils devraient générer des taux d'exploitation semblables à ceux observés en 2003 pour chaque zone. L'utilisation d'une approche qui tient compte des particularités de chaque complexe stock/pêcherie permet de respecter la résilience de chaque stock en équilibrant la récolte en fonction de l'abondance et de la taille des crevettes disponibles à la pêche.

Description de la pêche

La pêche à la crevette nordique a débuté dans le golfe du Saint-Laurent en 1965. L'exploitation est effectuée principalement par trois flottes de chalutiers (Québec, Nouveau-Brunswick et Terre-Neuve) dans quatre zones : Sept-Îles (zone 10), Anticosti (zone 9), Esquiman (zone 8) et Estuaire (zone 12) (Figure 1).

La pêche est soumise à plusieurs mesures de gestion dont le contrôle des prises par le total admissible des captures (TAC) pour les quatre zones. Le nombre de permis permanents en 2003 était de 112. De plus, des allocations temporaires de crevettes sont accordées depuis 1997 à des pêcheurs

ne détenant pas de permis permanents. Les autres mesures de gestion comprennent l'imposition d'un maillage minimal (40 mm) et l'obligation, depuis 1993, d'utiliser la grille Nordmore pour réduire de façon significative les captures accessoires de poissons de fond. La date d'ouverture de la pêche est fixée au 1er avril et la date de fermeture, au 31 décembre.

Les débarquements de crevette nordique dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent ont augmenté progressivement depuis le début de l'exploitation. Les débarquements sont passés d'environ 1 000 tonnes à 7 500 tonnes, entre le début et la fin des années 1970, ont atteint près de 15 000 tonnes à la fin des années 1980 et plus de 23 000 tonnes à la fin des années 1990. Les TAC ont été augmentés pour la dernière fois en 2001 dans les quatre zones de pêche et les débarquements ont atteint plus de 28 600 tonnes en 2002 (Tableau 1). Le TAC de la zone d'Esquiman a été réduit de 20 % en 2003. Les statistiques préliminaires indiquent des débarquements pour le Golfe d'environ 27 000 tonnes en 2003 et les TAC ont été atteints dans toutes les zones.

Approche de conservation

La gestion par TAC permet de limiter l'exploitation de façon à protéger le potentiel reproducteur de la population. La limitation des prises assure qu'une certaine proportion de crevettes ne sera pas pêchée et demeurera disponible pour la reproduction. Cependant les niveaux de biomasse minimale ou d'exploitation maximale qui pourraient mettre la ressource en péril ne sont pas connus, ni le taux d'exploitation optimal qui pourrait permettre de fixer des cibles précises.

Évaluation de la ressource

L'état de la ressource est déterminé par l'examen de divers indicateurs provenant de la pêche commerciale et du relevé de recherche. Ces indicateurs font référence au succès de la pêche, à l'abondance des stocks ainsi qu'à la productivité de la ressource. Pour situer l'état de la ressource en 2003, on a comparé chaque indicateur à la moyenne des années 1990-1999 (la période 1995-1999 a été utilisée pour les indicateurs relatifs à la prise commerciale de la zone de l'Estuaire). Les indicateurs ont été évalués selon trois catégories:

Tableau 1. Débarquement et total admissible des captures (TAC) en tonnes par zone de pêche et par année. Les données de 2003 sont préliminaires.

Année	Estuaire		Sept-Iles		Anticosti		Esquiman		Golfe
	Débarq.	*TAC*	Débarq.	*TAC*	Débarq.	*TAC*	Débarq.	*TAC*	Débarq.
1990	507	*500*	6839	*6400*	4723	*4200*	3303	*4700*	15372
1991	505	*500*	6411	*6400*	4590	*5000*	4773	*4700*	16279
1992	489	*500*	4957	*6400*	4162	*5000*	3149	*4700*	12757
1993	496	*500*	5485	*6400*	4791	*5000*	4683	*4700*	15455
1994	502	*500*	6165	*6400*	4854	*5000*	4689	*4700*	16210
1995	486	*500*	6386	*6400*	4962	*5000*	4800	*4700*	16634
1996	505	*500*	7014	*7040*	5469	*5500*	5123	*5170*	18111
1997	549	*550*	7737	*7744*	6058	*6050*	5957	*5687*	20301
1998	634	*633*	8981	*8966*	6932	*7004*	6554	*6584*	23101
1999	634	*633*	9058	*8966*	6884	*7004*	6603	*6584*	23179
2000	725	*709*	9907	*10042*	7760	*7844*	7184	*7374*	25576
2001	812	*786*	10687	*11136*	5294	*8700*	7581	*8178*	24374
2002	784	*786*	11270	*11136*	8470	*8700*	8090	*8178*	28614
2003	780	*786*	11099	*11136*	8596	*8700*	6586	*6541*	27061

Positif (P) : la valeur de l'indicateur diffère de la moyenne dans le sens positif pour l'état de la ressource (par exemple, biomasse supérieure à la moyenne ou effort inférieur à la moyenne);

Neutre (=) : la valeur de l'indicateur est similaire à la moyenne;

Négatif (N) : la valeur de l'indicateur diffère de la moyenne dans le sens négatif pour l'état de la ressource.

Les limites de la catégorie neutre sont définies par les intervalles de confiance (95 %) de la moyenne. Les indicateurs sont différents de la moyenne lorsque la valeur annuelle est supérieure ou inférieure à la limite supérieure ou inférieure de l'intervalle de confiance. Un intervalle égal à 20 % de la moyenne a été utilisé pour délimiter la catégorie neutre de l'indice du taux d'exploitation.

Données utilisées

Les statistiques de la pêche commerciale (prises et effort des crevettiers) sont utilisées pour estimer l'effort de pêche et pour calculer des prises par unité d'effort (PUE) et des nombres par unité d'effort (NUE). Les données sont normalisées pour tenir compte de l'évolution de la capacité de pêche et des patrons saisonniers d'exploitation. Les échantillons des prises commerciales permettent l'identification des classes d'âge présentes dans la pêche ainsi que l'estimation du nombre de crevettes récoltées qui est par la suite utilisé pour calculer le nombre de crevettes par kg. La longueur moyenne des femelles primipares du printemps (avril et mai) donne une indication de la taille des femelles recrues qui viennent de changer de sexe et qui porteront des œufs à l'automne suivant.

Un relevé de recherche est effectué annuellement dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent en août ou septembre depuis 1990. Ce relevé est réalisé à partir d'un navire du Ministère, le *N.G.C.C. Alfred Needler*, équipé d'un chalut à crevettes. Les données des captures du relevé sont ajustées pour tenir compte de la capturabilité différente des crevettes entre le jour et la nuit. Des indices de biomasse minimale chalutable sont par la suite calculés en utilisant une méthode géostatistique. Les abondances de crevettes (en nombre) sont estimées en utilisant les stations visitées le jour seulement. Les échantillons des prises du relevé permettent d'identifier les classes d'âge. La longueur moyenne des femelles donne une indication de la taille des femelles reproductrices qui porteront des œufs durant tout l'hiver. L'abondance des prérecrues mâles (LC > 18 mm pour les zones de l'Estuaire, Sept-Îles et Anticosti, LC > 17 mm pour la zone d'Esquiman) donne une indication du recrutement à la pêche à court terme (1 ou 2 ans).

Un indice du taux d'exploitation est obtenu en divisant la prise commerciale en nombre par l'indice d'abondance du relevé de recherche. La méthode ne permet cependant pas d'estimer le taux d'exploitation absolu, ni de le mettre en relation avec des taux d'exploitation cibles. Toutefois, elle permet de suivre les changements relatifs du taux d'exploitation au cours des années.

État de la ressource

La plupart des indicateurs de l'état de la ressource étaient négatifs au cours de la première moitié des années 1990. Par la suite, le recrutement de plusieurs classes d'âge dont l'abondance était plus élevée que la moyenne a résulté en une augmentation de la productivité si bien que la plupart des indicateurs de l'état de la ressource étaient positifs durant la deuxième moitié des années 1990.

Des changements dans l'état de la ressource sont perceptibles à partir de 2001 alors que le nombre d'indicateurs négatifs a augmenté. La plupart des indicateurs négatifs étaient associés à la taille des crevettes disponibles à la pêche. En 2003,

tous les indicateurs concernant l'abondance et la biomasse des crevettes disponibles à la pêche ainsi que le succès de pêche étaient positifs (Tableau 2). Cependant, les indicateurs concernant la taille des femelles disponibles à la reproduction et à la pêche étaient toujours négatifs.

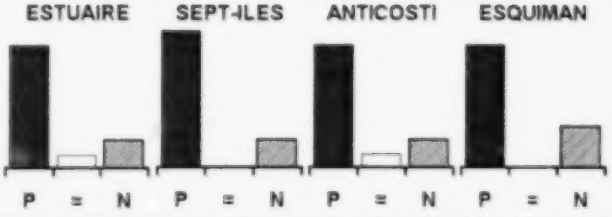
En 2003, la prise par unité d'effort de la pêche commerciale était plus élevée que la moyenne des années 1990-1999 dans les quatre zones (Figure 2). L'effort de pêche a diminué sous la moyenne alors que le nombre par unité d'effort des mâles et des femelles était plus élevé que la moyenne. Les classes d'âge de 1997 et 1999 dominaient les prises commerciales (Figure 3). Le nombre de crevettes par kg a diminué en raison de la proportion plus importante des femelles et de la taille plus élevée des mâles dans les prises commerciales. Cependant, le nombre par kg était toujours plus élevé que la moyenne dans les zones de l'Estuaire et d'Esquiman. La taille moyenne des femelles recrues était toujours faible dans toutes les zones en 2003 (Figure 4).

En 2003, l'indice de biomasse minimale chalutable du relevé de recherche était au-dessus de la moyenne des années 1990-1999 dans les quatre zones (Figure 5). L'abondance des mâles et des femelles était plus élevée que la moyenne alors que les classes d'âge de 1997 et 1999 dominaient les prises du relevé (Figure 3). Cependant, la taille moyenne des femelles était toujours inférieure à la moyenne (Figure 6). L'abondance des prérecrues était plus élevée que la moyenne dans toutes les zones.

Tableau 2. Indicateurs utilisés pour évaluer l'état de la ressource dans les quatre zones de pêche en 2003. Les indicateurs sont évalués en fonction de la moyenne des années 1990-1999 (P : impact positif, = : impact neutre, N : impact négatif).

2003	ESTUAIRE	SEPT-ILES	ANTICOSTI	ESQUIMAN
INDICATEURS DE LA PÊCHE				
Effort	P	P	P	P
Prise par unité d'effort	P	P	P	P
Nombre par unité d'effort pour les mâles	P	P	P	P
Nombre par unité d'effort pour les femelles	P	P	P	P
Nombre de crevettes par kg	N	P	=	N
Taille des femelles recrues	N	N	N	N
INDICATEURS DU RELEVÉ				
Biomasse minimale chalutable	P	P	P	P
Nombres de mâles	P	P	P	P
Nombre de femelles	P	P	P	P
Taille des femelles	=	N	N	N
Abondance des prérecrues	P	P	P	P
INDICATEUR DU TAUX D'EXPLOITATION				
Pêche / Relevé (nombre)	P	P	P	P

SOMMAIRE
(nombre d'indicateurs par catégorie d'impact)



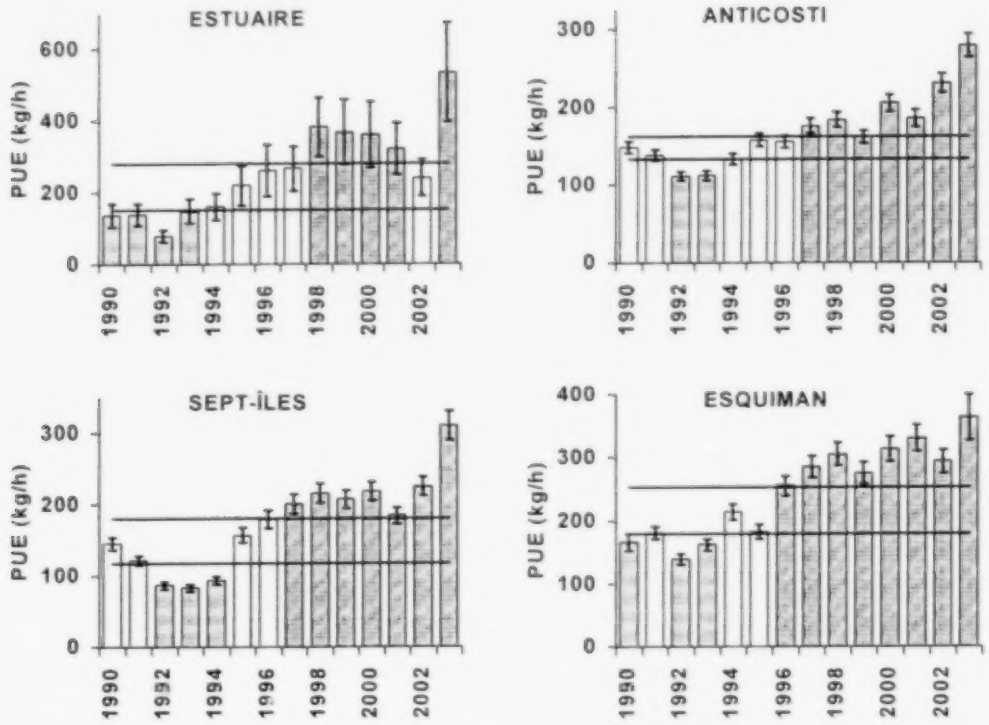


Figure 2. Prise par unité d'effort (PUE) normalisée par zone de pêche et par année depuis 1990. Les lignes pleines représentent les limites supérieure et inférieure de l'intervalle de confiance (95 %) de la moyenne des années 1990-1999.

L'indice du taux d'exploitation a diminué sensiblement en 2003 dans toutes les zones pour atteindre des valeurs sous la moyenne des années 1990-1999 (Figure 7). Cette diminution est due à la fois à la diminution du nombre de crevettes récoltées par la pêche et à l'augmentation des indices d'abondance du relevé.

Le recrutement des deux classes d'âge très abondantes de 1997 et de 1999 ont causé les augmentations des indices d'abondance observés depuis 2001. Les femelles reproductrices de la classe d'âge de 1997 ainsi que les mâles de la classe d'âge de 1999 (qui ont atteint, en 2003, la taille qui précède le changement de sexe) ont contribué au succès de la pêche en 2003. Les projections faites pour 2004 indiquent que l'abondance et la biomasse des crevettes disponibles à la pêche ainsi que le succès de pêche devraient être supérieurs à ce qu'ils étaient en 2001.

Perspectives

La pêche du printemps 2004 portera sur les femelles oeuvées de la classe d'âge de 1997 qui en sera à sa seconde production de larves. Ces femelles sont responsables des excellents taux de capture observés au printemps 2003. Les bons taux de capture observés à l'automne 2003 laissent penser que leur abondance est toujours élevée et qu'elles devraient contribuer à maintenir des taux de capture élevés au printemps de 2004. Cependant, il est probable qu'elles ne contribueront plus significativement à la pêche au-delà de 2004.

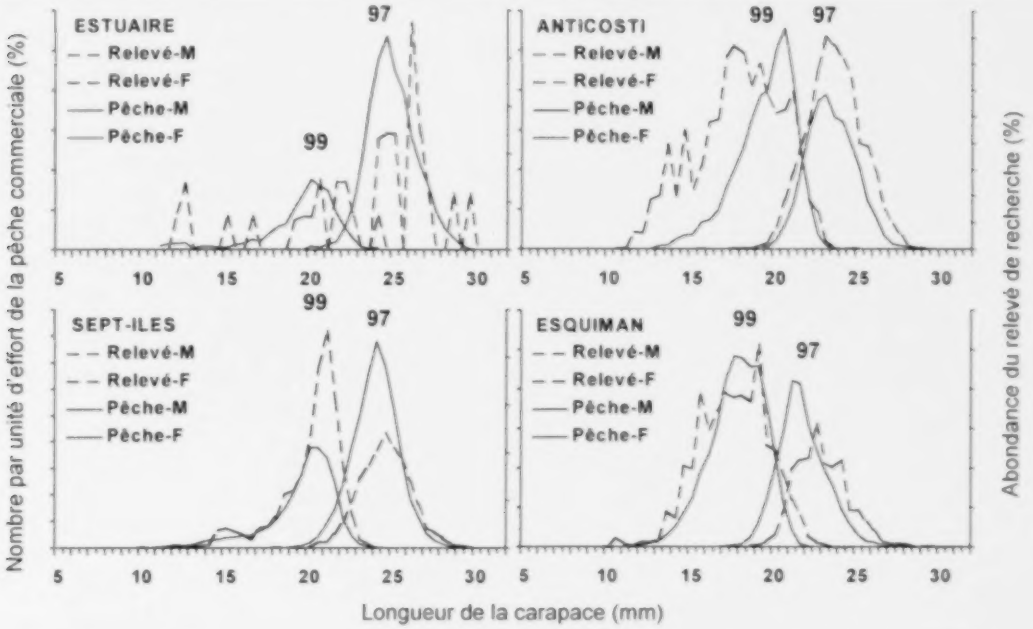


Figure 3. Distribution des fréquences de longueur de la carapace des mâles (M) et des femelles (F) des échantillons de la pêche commerciale et du relevé de recherche, par zone de pêche en 2003. Les classes d'âge de 1999 et 1997sont identifiées

Les crevettes de la classe d'âge de 1999 seront des femelles primipares (sans œufs) au printemps et à l'été 2004. Elles porteront des oeufs pour la première fois à l'automne 2004 et devraient produire de très bons taux de capture au printemps 2005 en tant que femelles oeuvées. Elles devraient supporter la pêche encore en 2006, année de leur seconde production de larves.

Les prises de 2004 et 2005 seront complétées par la contribution des femelles multipares de la classe d'âge de 1998 dont l'abondance semble faible. La composante mâle en 2004 et 2005 sera constituée des classes d'âge de 2000 et 2001. Leurs abondances ne semblent pas aussi fortes que celles des classes d'âge de 1997 et 1999 au même âge. Leur contribution à la composante femelle à partir de 2005 (pour la classe d'âge de 2000) est difficile à prévoir.

Ces changements positifs dans l'état des stocks justifient un ajustement des TAC de façon à pouvoir profiter de l'abondance des classes d'âge de 1997 et 1999 qui supporteront la pêche en 2004 et 2005.

Les ajustements des TAC doivent tenir compte du taux d'augmentation de l'abondance de chaque stock. Les résultats du relevé et de la pêche indiquent que l'augmentation de l'abondance entre 2001 et 2003 a été plus forte dans la zone de Sept-Îles que dans les autres zones. D'autre part, les ajustements doivent tenir compte du fait que la taille des femelles ciblées par la pêche a diminué depuis 1998, ce qui a entraîné une augmentation du nombre de crevettes récoltées par kg entre 1998 et 2002 dans toutes les zones. Par ailleurs, comme les femelles sont en général plus petites vers l'est du Golfe, le nombre de crevettes récoltées par kg augmente sensiblement vers l'est. Par exemple en 2002 et 2003, le nombre moyen de crevettes par kg était de 132 pour la zone de l'Estuaire, 144 pour Sept-Îles, 169 pour Anticosti et 213 pour Esquiman. Pour

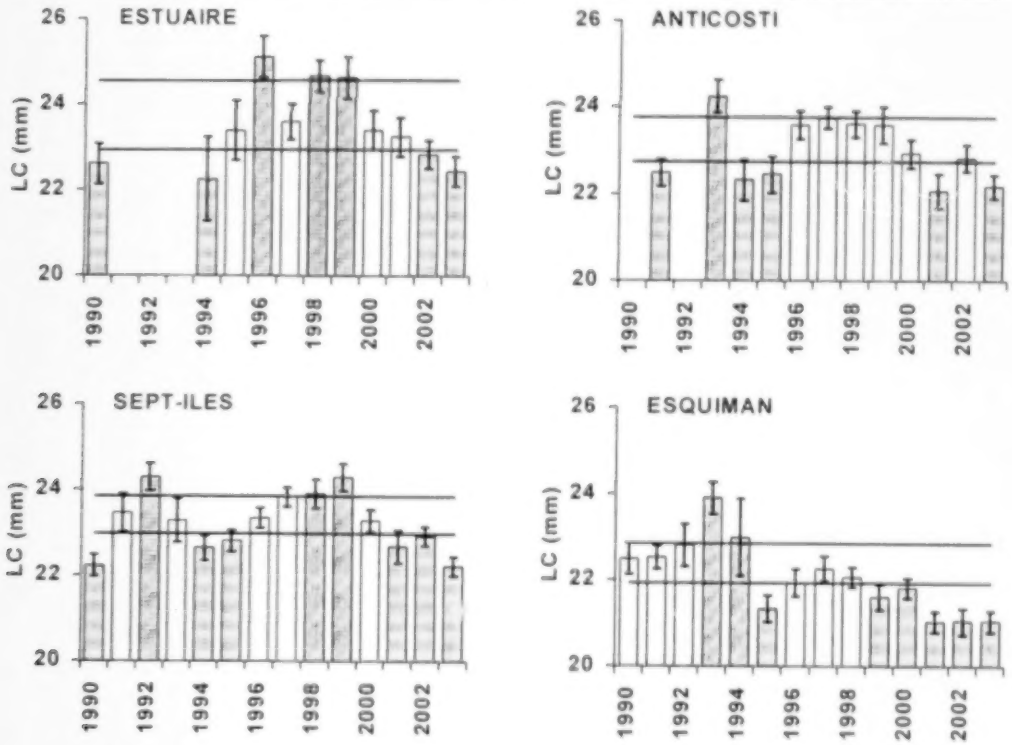


Figure 4. Longueur moyenne de la carapace (LC) des femelles recrues (primipares au printemps) par zone de pêche et par année depuis 1990. Les lignes pleines représentent les limites supérieure et inférieure de l'intervalle de confiance (95 %) de la moyenne des années 1990-1999.

une même unité de TAC, le nombre de crevettes récoltées est plus élevé en 2002 qu'en 1998 et est supérieur de 61 % dans la zone d'Esquiman relativement à l'Estuaire.

La diminution du TAC pour la zone d'Esquiman en 2003 visait à réduire sensiblement le taux d'exploitation dont l'indice augmentait depuis 1997. La situation était alarmante à la fin de la saison de pêche 2002, alors que le nombre de crevettes récoltées par la pêche dans la zone d'Esquiman était sensiblement le même que dans la zone de Sept-Îles pour un TAC de 25 % inférieur et pour un stock de taille beaucoup plus petit à la fois en terme d'abondance et de superficie. Le nombre de crevettes récoltées par la pêche a effectivement diminué en 2003 avec la diminution du TAC. Cette action ponctuelle a permis de réduire sensiblement l'indice du taux d'exploitation à un niveau où toute action supplémentaire ne s'avère pas nécessaire, particulièrement dans le contexte où l'abondance et la biomasse des crevettes disponibles à la pêche devraient être élevées en 2004.

Il est préférable que les ajustements des TAC pour 2004 ne génèrent pas des taux d'exploitation plus élevés que ceux observés en 2003. En effet, il est possible que la diminution générale de la taille des femelles observées depuis le début de la pêche dans les années 1970 et 1980 soit la conséquence de l'exploitation qui cible particulièrement les crevettes femelles de grande taille. Bien que la mortalité totale ait diminué entre le milieu des années 1980 et 1990, la contribution de la mortalité par la pêche de la crevette aurait augmenté d'environ 33 %. Par ailleurs, les principaux

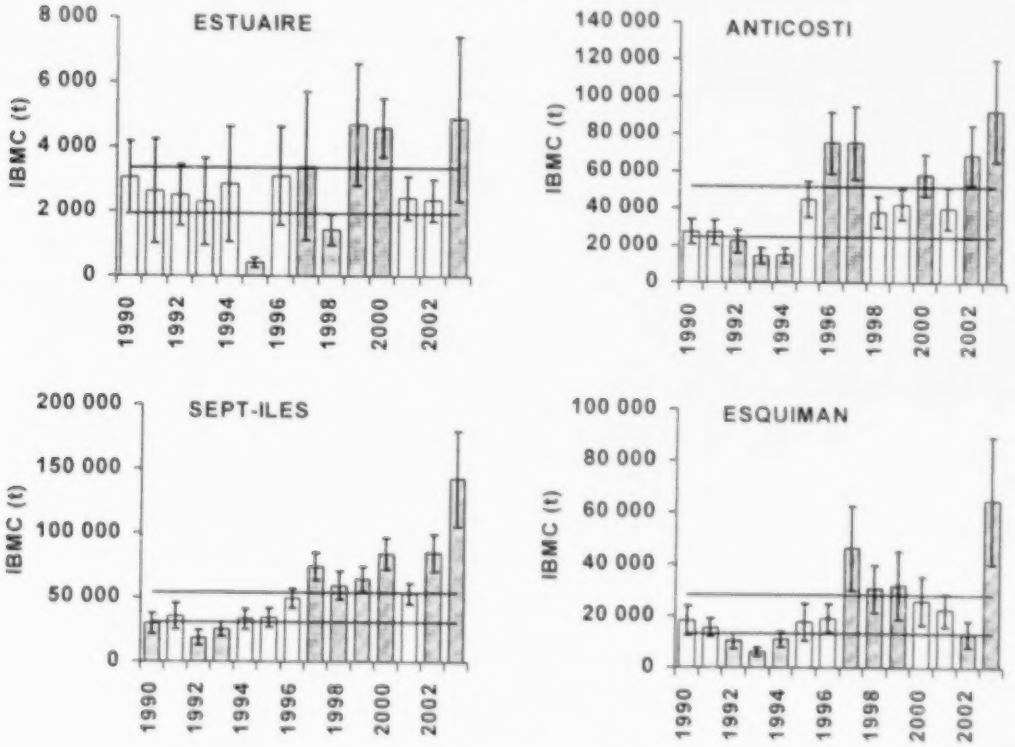


Figure 5. Indice de biomasse minimale chalutable (IBMC) par zone de pêche et par année depuis 1990. Les lignes pleines représentent les limites supérieure et inférieure de l'intervalle de confiance (95 %) de la moyenne des années 1990-1999.

prédateurs des années 1980 (sébaste et morue) ont été remplacés par le flétan du Groenland dans les années 1990. Or, il est possible que la mortalité par la prédation augmente dans les années 2000 avec l'augmentation du stock de flétan du Groenland du golfe du Saint-Laurent.

Les indices de la pêche et du relevé sont cohérents et montrent une augmentation de l'abondance des crevettes disponibles à la pêche entre 2001 et 2003. Les régressions entre la biomasse ou l'abondance des crevettes de la taille ciblée par la pêche (> 22 ou 21 mm) et les taux de capture de la pêche (en nombre ou en poids) de la même année sont toutes positives (Figure 8). Ces relations ont été utilisées pour estimer la récolte possible pour 2004 pour chaque zone de pêche. La récolte de 2004 correspond à la récolte de 2003 qui est ajustée par la hausse moyenne estimée entre 2001 et 2002 et entre 2002 et 2003 à partir des régressions entre les indices de la pêche et du relevé. Les facteurs moyens appliqués pour hausser la récolte de 2003 sont :

	EST.	S.-I.	ANT.	ESQ.
Poids	1,25	1,38	1,17	1,27
Nombre	1,16	1,37	1,15	1,25

Comme les indices peuvent être exprimés en nombre et en poids, deux valeurs sont possibles pour estimer la récolte de 2004. La transformation en poids de la récolte de 2004 estimée à partir des relations en

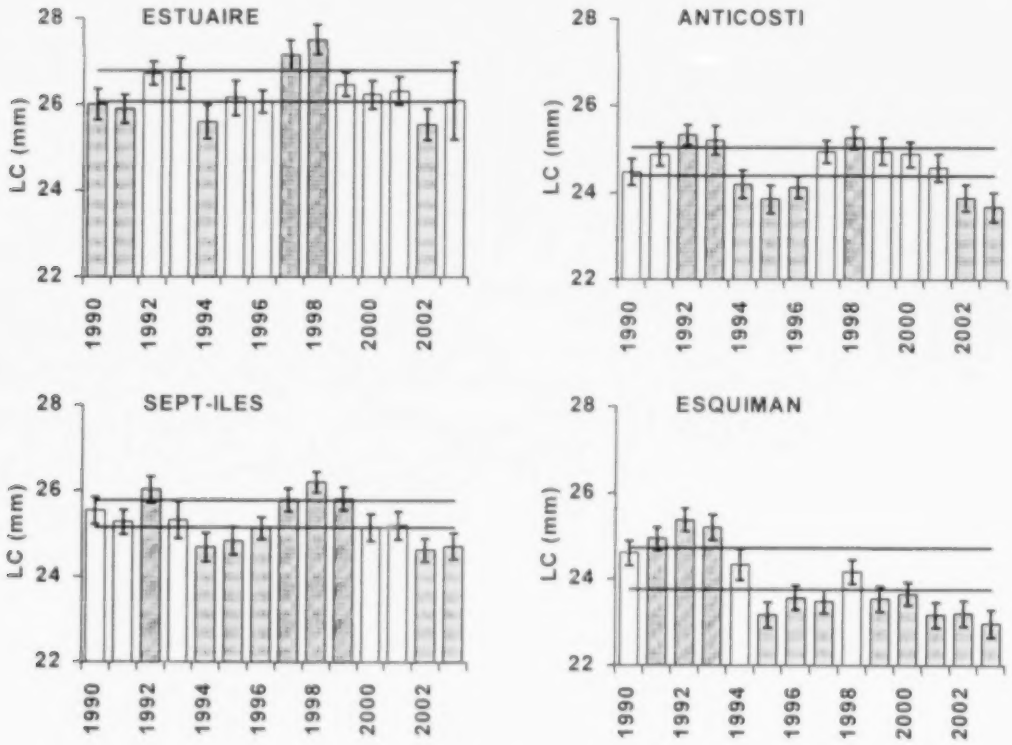


Figure 6. Longueur moyenne de la carapace (LC) des femelles du relevé par zone de pêche et par année depuis 1990. Les lignes pleines représentent les limites supérieure et inférieure de l'intervalle de confiance (95 %) de la moyenne des années 1990-1999.

nombre a été basée sur le nombre moyen de crevettes par kg de 2002 et 2003.

Ainsi, le TAC de 2004 pourrait se situer entre 830 et 975 tonnes pour la zone de l'Estuaire, entre 14 255 et 15 305 tonnes pour Sept-Îles, entre 9 285 et 10 025 tonnes pour Anticosti, et entre 7 925 et 8 335 tonnes pour Esquiman. Ces valeurs peuvent être considérées comme des valeurs minimales et maximales qui ne devraient pas générer un changement du taux d'exploitation en 2004.

Auparavant, les augmentations du TAC étaient les mêmes en pourcentage dans les quatre zones sans tenir compte de la taille des crevettes disponibles à la pêche et du taux d'augmentation de la biomasse propres à chaque zone. L'application d'un pourcentage unique pour augmenter les TAC de toutes les zones a eu comme conséquence que les zones de l'Estuaire et d'Esquiman ont supporté une exploitation relativement plus forte que celle exercée dans les zones du centre. Cette approche a conduit à la situation alarmante qui prévalait pour la zone d'Esquiman en 2002 jusqu'au point où le TAC a dû être réduit sensiblement en 2003. L'approche qui tient compte des différences locales brise le synchronisme qui avait caractérisé la gestion des stocks du Golfe jusqu'en 2002 mais équilibre davantage l'exploitation en fonction de l'abondance des stocks et de la taille des crevettes disponibles à la pêche. Il avait déjà été mentionné dans le rapport sur l'état des stocks de 2003 que les quatre stocks avaient montré sensiblement les

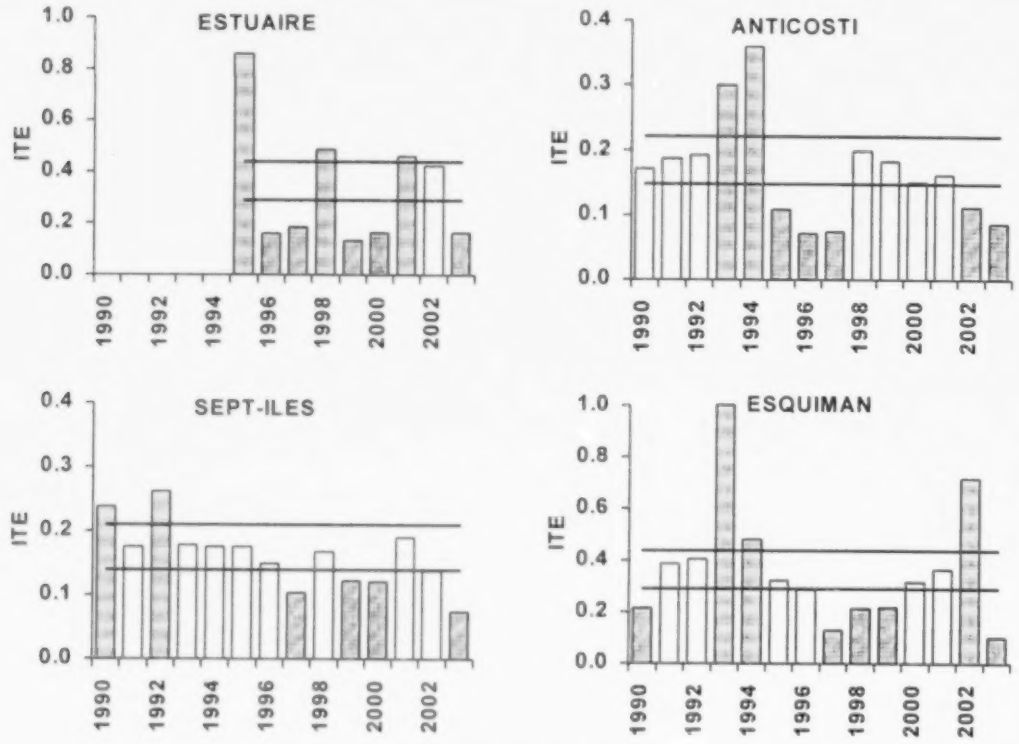


Figure 7. Indice du taux d'exploitation (ITE) par zone de pêche et par année depuis 1990. Les lignes pleines représentent les limites supérieure et inférieure de l'intervalle situé à 20 % de part et d'autre de la moyenne des années 1990-1999.

mêmes tendances entre le début et la fin des années 1990 mais que la résilience des stocks à l'exploitation pouvait être différente d'une zone à l'autre.

Sources d'incertitude

La variance associée aux estimations de biomasse de 2003 est plus élevée que par les années passées. De plus, il est possible que des facteurs environnementaux aient pu avoir un impact sur la disponibilité au chalut des crevettes de toutes les tailles si bien que leur capturabilité aurait augmenté en 2003. La revue des conditions environnementales qui ont prévalu dans le Golfe en 2003 indique que l'épaisseur moyenne de la couche intermédiaire froide (CIF) a augmenté de 35 mètres alors que son volume a augmenté de 40 % relativement à 2002. La température minimale de la CIF a diminué de 0,6 °C et la salinité a augmenté d'environ 0,4. Il s'agit d'un changement significatif qui a pu réduire l'ampleur de la migration verticale des crevettes et les rendre plus accessibles au chalut de fond.

Les relations entre les indices du relevé et de la pêche utilisées pour estimer la récolte de 2004 sont toutes positives mais ne sont pas significatives au même degré. Ainsi, les relations observées pour la zone de Sept-Îles sont fortement significatives (r^2=0,9; p=0,0001) alors que celles pour Anticosti et Esquiman sont faiblement significatives (0,5>r^2>0,3; p=0,05). Celles pour la zone de l'Estuaire ne sont pas significatives (p=0,08). Ces résultats

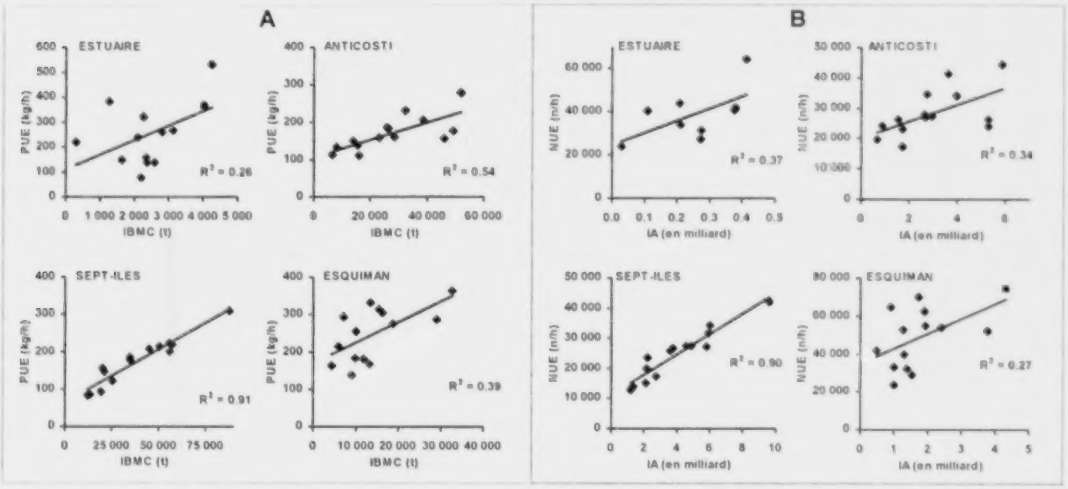


Figure 8. A : Relation entre l'indice de biomasse minimale chalutable (IBMC) des crevettes de taille ciblée par la pêche et la prise par unité d'effort normalisée (PUE) de la même année, par zone de pêche. B : Relation entre l'indice d'abondance (IA) des crevettes de taille ciblée par la pêche et le nombre par unité d'effort normalisé (NUE) de la même année, par zone de pêche.

reflètent d'une part la variabilité inter- et intra-annuelle plus grande observée dans le relevé pour les zones de l'Estuaire, Anticosti et Esquiman. D'autre part, les régressions sont affectées par la relation entre la couverture spatiale de la pêche et la distribution des crevettes telle qu'observée sur le relevé. En effet, la pêche dans la zone de Sept-Îles porte sur la majeure partie de la distribution du stock alors que celle dans les zones de l'Estuaire et d'Esquiman ne couvre qu'une partie de la distribution des crevettes.

Pour obtenir de plus amples renseignements

Contactez : Louise Savard
Institut Maurice-Lamontagne
850, route de la Mer
C.P. 1000
Mont-Joli, Québec
G5H 3Z4
Tél. : (418) 775-0621
Télécopieur : (418) 775-0740
Courriel : savardl@dfo-mpo.gc.ca

Références

MPO, 2003. La crevette de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent en 2002. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rapport sur l'état des stocks 2003/014.

Savard L., H. Bouchard et H. Bourdages. 2004. Évaluation des stocks de crevette (*Pandalus borealis*) de l'Estuaire et du golfe du Saint-Laurent en 2003. Sec. can. De consult. sci. Du MPO, Doc. de rech. 2004/en préparation.

Gilbert, D., P.S. Galbraith, C. Lafleur et B. Pettigrew. 2004. Conditions d'océanographie physique dans le golfe du Saint-Laurent en 2003. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2004/en préparation.

Ce rapport est disponible auprès du :

Bureau régional des avis scientifiques
Région du Québec
Pêches et Océans Canada
Institut Maurice-Lamontagne
C.P. 1000, Mont-Joli
Québec, Canada
G5H 3Z4

Téléphone : 418-775-0766
Télécopieur : 418-775-0542
Courriel : Bras@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1480-4921 (imprimé)
© Sa majesté la Reine, Chef du Canada, 2004

An English version is available upon request at the above address.

La présente publication doit être citée comme suit

MPO, 2004. La crevette de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent en 2003. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rapp. sur l'état des stocks 2004/009.